

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-120207

(43)Date of publication of application : 21.04.1992

(51)Int.Cl.

B22F 7/08

B23H 1/04

(21)Application number : 02-307279

(71)Applicant : OSAKA PREFECTURE

NIIHAMA NETSUREN

KOGYOSHO:KK

(22)Date of filing : 15.11.1990

(72)Inventor : HANATACHI YUKO  
MIZUKOSHI TOMOYUKI  
TSUJI EIJI  
FUJITA NAOYA  
FUJII TOSHIYUKI  
SUGINO MASATOSHI

(30)Priority

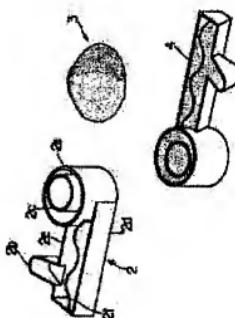
Priority number : 40213623 Priority date : 25.05.1990 Priority country : JP

(54) MANUFACTURE OF ARTICLE HAVING COMPLEX SHAPE BY INFILTRATION AND ELECTRODE FOR ELECTRIC SPARK MACHINING MANUFACTURED WITH SAME

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily obtain an article having a complex shape by filling powder of a metal to be infiltrated into spaces having the profile of the article defined by combining parts each made of a sheet of a metal for infiltration, melting the metal for infiltration by heating and allowing the molten metal to penetrate into the metal to be infiltrated.

CONSTITUTION: The profile of an article having a complex shape is divided into parts 2a-2f with sheets of a metal for infiltration such as copper and then the profiles 2a-2f of the parts are combined to form the entire profile 2 of the article. Powder 3 of a metal (alloy) to be infiltrated such as iron is filled into spaces defined by the profile forming means to form the filled body 4. The resulting filled body 4 is heated to melt the metal for infiltration and the molten metal is allowed to penetrate into the metal to be infiltrated to obtain a dense sintered body.



⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
 ⑫ 公開特許公報 (A) 平4-120207

⑬ Int. Cl. 5

B 22 F 7/08  
B 23 H 1/04識別記号 疎内整理番号  
F 7803-4K  
Z 7908-3C

⑭ 公開 平成4年(1992)4月21日

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全8頁)

⑮ 発明の名称 溶浸法による複雑形状物品の製造方法及びそれによって製造された放電加工用電極

⑯ 特 願 平2-307279

⑯ 出 願 平2(1990)11月15日

優先権主張 ⑯ 平2(1990)5月25日 ⑯ 日本 (JP) ⑯ 特願 平2-136238

⑰ 発 明 者 花 立 有 功 大阪府大阪市西区江之子島2丁目1番53号 大阪府立産業技術総合研究所内

⑱ 出 願 人 大 阪 府 大阪府大阪市中央区大手前2丁目1番22号  
株式会社新居浜熱鍛工

業所 愛媛県新居浜市多喜浜155番地の12

⑲ 代 理 人 弁理士 西森 浩司 外1名  
最終頁に続く

## 明 確 著

## 1. 発明の名称

溶浸法による複雑形状物品の製造方法及びそれによって製造された放電加工用電極

## 2. 特許請求の範囲

(1) 溶浸金属からなる複雑形状物品の輪郭を形成する工程と、

前記輪郭によって形成される空間に被溶浸金属又はその合金からなる粉末を充填する工程と、そして、

加熱することにより溶浸金属を溶融し前記被溶浸金属内に浸透させ難い難結体とする工程と、

を繰り返して構成されている溶浸法による複雑形状物品の製造方法。

(2) 請求項1に記載の製造方法において、

前記輪郭形成工程が、複雑形状物品の一部分の輪郭をそれぞれ違う工程と、そして、それら一部分の輪郭を合わせて複雑形状物品の全体的輪郭を

造る工程とからなることを特徴とする製造方法。  
(3) 請求項1に記載の製造方法において、さら

に、前記輪郭の中に充填された被溶浸金属又はその合金からなる粉末を加圧する工程を有していることを特徴とする製造方法。

(4) 溶浸金属からなるアプロフィル形成手段で複雑形状物品の輪郭を形成する工程と、

前記アプロフィル形成手段によって形成される空間に被溶浸金属又はその合金からなる粉末を充填する工程と、そして、

加熱することにより溶浸金属を溶融し前記被溶浸金属内に浸透させ難い難結体とする工程と、

を繰り返して構成されている溶浸法による複雑形状物品の製造方法。

(5) 請求項4に記載の製造方法において、

前記アプロフィル形成手段が、繊維又は維材の集合体を含むことを特徴とする製造方法。

(6) 指定項4に記載の製造方法において、  
前記プロフィル形成手段が、マッシュ板を含む  
ことを特徴とする製造方法。

(7) 系列に放電電極面を有する放電電極において、その内部に指定項1～6に記載の方法を用いて、所定の容積を有する電極液溜め室と、前記電極液溜め室に電極溝を供給する為の溝部と、そして、前記電極液溜め室と前記電極面との間に形成された多數の電極液分配用の溝孔とを形成することを特徴とする放電電極。

(8) 指定項7に記載の放電電極において、前記多數の溝孔が裏面の放電電極面に一对一に分有するように配置されていることを特徴とする放電電極。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 【産業上の利用分野】

本発明は、溶接法を利用しての技術に係り、特に、他の方法では難題することができないような複雑

形状物品の製造方法及びそれによって製造された放電加工用電極に関する。

#### 【従来の技術】

溶接法とは、粉末冶金において焼結材の内部に多数存在する空孔にその焼結材より溶融点の低い金属を液状で注入溶解させることをいい、焼結材の性質を改善するために行うものである。

溶接法の実施方法には、多孔質の焼結材、即ち被溶接金属を溶融点の低い他の溶接金属内に一部溶接する一部溶接法、全部を溶接する全部溶接法、そして、被溶接金属を気相の溶接金属に接触させる接合法がある。しかしながら、これらの方法は、溶接金属が表面に付着して取扱い上不便である欠点を有していた。

従来、この欠点を解消したものとして、溶接金属を板状又は盤状の溶接片として必要個数だけ溶っておき、これを完成物品の外形に造られた焼結体上に載せ溶融溶接させる方法及び焼結体を塗

た成形型に溶接金属の粉末を入れ圧縮成形して溶接片とし、これを焼結体上に載せ溶融溶接させる方法等がある。

尚、溶接法において必要とされる条件は、一般に

- (1) 二種金属の溶融点がかなり相違すること、
- (2) 二種金属間に溶解度が全くないか、あるにしてもできるだけ少なく、またその間に高融点の化合物をつくりないこと、
- (3) 固相に対し液相は十分な均一性を示すこと、そして、
- (4) 真空気は水素か真空が最もましく、スケルトン内の空隙は溶解していること、

とされている。

#### 【発明が解決しようとする課題】

上述した溶接片を利用する従来の方法は、いずれも、焼結体自身は粉末法で製作するものであり、金型の製作、粉末の充填、圧縮成形、加熱焼結の

各段階を経なければならぬ。

従って、焼結体の従来法での製作は、全型自身及び加圧の制約から製作できる物品の形状が單純なものに限られてしまう欠点を有していた。

#### 【課題を解決するための手段】

本発明の目的は、上述した従来技術の課題を解決し、他の方法では製造することができないような複雑形状物品をも簡単且つ安価に製造することができる溶接法による複雑形状物品の製造方法及びそれによって製造された放電加工用電極を提供することである。

本発明の溶接法による複雑形状物品の製造方法は、溶接金属からなる薄板、板又は焼結材の集合体、マッシュ板等のプロフィル形成手段で複雑形状物品の輪郭を形成する工程と、プロフィル形成手段によって形成される空間に被溶接金属又はその合金からなる粉末を充填する工程と、そして、加熱することにより溶接金属を溶融し被溶接金属

内に設置させ厳密な形状とする工程とを備えて構成されていることを特徴とする。

本発明の溶接法によって製造された基板に放電電極面を有する放電電極は、その内面に、所定の容量を有する電極液溜め室と、電極液溜め室に電極液を供給する為の溝と、そして、電極液溜め室と放電電極面との間に形成された多数の電極液分配用の細孔とを有することを特徴とする。

#### 【作用】

初に、被溶接金属からなるプロファイル形成手段で複雑形状物品の輪郭部を形成する。輪郭の形成は、複雑形状物品を複雑形状が簡単となるように幾つかの部分に分けて造り、しかし後、それら各部分の輪郭を合わせて複雑形状物品の全体的輪郭を形成するようになると可能である。また、プロファイル形成手段によって造られる輪郭は、物品の外形のみならず内部形状、例えば、筒状において中子によって造られる形狀をもさむ。

#### 【実施例】

次に、本発明の溶接法による複雑形状物品の製造方法について図面を参照して詳細に説明する。

##### ＜実施例1＞

第1図(a)～(d)は、本発明に係る溶接法による複雑形状物品の製造方法の一実施例を説明するための図である。

鋼と他の金属からなる第1図(a)に示されているような複雑形状の物品1を複雑化した。物品1の形状は例示のために簡略化したものであり、他の図々の形状とすることでできる事は明らかである。

被溶接金属である被溶接材は図上に示されるような複雑形状ならびに粉末特性を有するもので、複雑法によって製造したものを利用した。被溶接金属である被溶接材は、純度99.9%以上の無酸素鋼を圧延したもので、板厚0.3～0.6mmのものを使用した。

次に、プロファイル形成手段によって形成される空間に被溶接金属又はその合金からなる粉末を充填する。プロファイル形成手段の中に充填された被溶接金属又はその合金からなる粉末を加熱することもできる。これにより、製造された複雑形状物品の物理的性質、例えば引張強さ等を向上させる。

次に、プロファイル形成手段及びその内部に充填された被溶接金属又はその合金からなる粉末を加熱することにより、溶接金属を溶融し被溶接金属内に設置させ厳密な形状とする。

溶接金属と被溶接金属は、前述した溶接法において必要とされる条件を満たすものであればどのような組合せの金属でも良く、製造される複雑形状物品の用途に順応して適宜選択することができる。

また、本発明の溶接法によって製造された放電電極は、多数の電極液分配用の細孔によって、放電電極面に均一に電極液が供給される。

図 3

化 学 成 分	電 極 部 分 子									
	C	Si	Mn	P	S	O	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	FeO
wt%	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
wt%	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

複雑形状物品1の輪郭を複雑化するようには幾つかの部分に分け、既に複雑化された複雑形状が造れるように複雑化する。これを折り曲げ等の加工を行って、第1図(e)に示されているような各部分の輪郭2a～2dを造る。しかる後、それら各部分の輪郭2a～2dを合わせて、第1図(c)に示されているような複雑形状物品の全体的輪郭2を形成する。第1図(c)には、また被溶接金属である被溶接材も示されている。

各部分の接合は、はめ合ひあるいは複雑の巻き付けなどの機械的方法、または接着剤を用いることによって行なった。

このようにして造った複雑形状物品の全体的輪

図2によって示される空間に氷粉末3を充填した光景4が第1回(d)に図示されている。

加熱は、複層アルゴンガス雰囲気中、1150℃まで行い、同温度で5分間保持した後、冷却した。鋼薄板は、鋼の溶融点で圓周的に溶融し、氷多孔質体内に没入した。なお、氷多孔質体は、その時までに板金同様の形状が進んでおり、鋼薄板の極端によって変形された形状を保持していた。

また、鋼薄板に代わり真鍮薄板を用いて装置を作り、1100℃で5分間加熱した場合も可能であった。さらに、鋼薄板で物質を作った後、氷粉末に代えて、低合金鋼粉末(チタニウム-マンガン-ニッケル-モリブデン)を使用した場合も、同様に、鋼薄板で変形された初期の形状を保持していた。

第2回(a)～(f)は、本発明に係る製造法によって内表面が複層形状である物品の一実施例を図示するための図である。

後、鋼体部1-4を除し、複層アルゴンガス雰囲気中、1150℃で5分間加熱、溶接を行なった。

加熱、溶接後冷却した物品は、第2回(a)に示されるように、第2回(b)の溶状の独立した直通孔1-0a、1-0bを、内部にもつものであった。とくに、静水圧をかけることによって、氷粉末1-5からなる形成体の密度が、著しく上昇するため、形成体の氷粉末が増加し、総合的密度も上昇した。図2に静水圧をかけて変形した同様の試作品と、静水圧をかけて変形したものとの比較を示す。

表2

	加熱前の氷 充填率(%)	加熱後のかたさ (H.R.B.)
無加压	37～39	35～40
静水圧	7.2～77	6.5～8.0

&lt;実施例2&gt;

第3回(a)～(c)は、本発明の製造方法を

式と鋼の合金からなる、第2回(a)に示されているような、物品内部に複層な形状の表面をもつ物品1-0を製造した。本例はマニホールドの試作品であって、内部の形状は示すために選択したものであり、他の種々の形状とすることはもちろんである。

第2回(b)には外径3.0cm、内径1.8mmの鋼パイプ1-1a、1-1bが示されている。第2回(c)には複層を構成する板厚0.5mmの鋼板1-2と高さを構成する板厚0.5mmの鋼板1-3とが示されている。鋼パイプ1-1a、1-1bと鋼板1-2、1-3とを第2回(d)のように組み立てる。しかし後、第2回(e)のように、鋼板1-4内に挿入し、第2回(f)下図に示されるように、氷粉末1-5を充填後、氷粉末1-5上に板厚0.5mmの鋼板を重く。

その後、第2回(f)の鋼体部1-6を氷粉末1-5部の上下に配し、冷間静水圧によって加圧した

用いて全層の溶接を行なう実施例を説明するための図である。

式と鋼の合金からなる第3回(a)に示されているような複層形状の全層2-0を製造した。

初に、全層2-0の表面形状を形成するように、直角あるいは斜めによって第3回(b)図示されているような部分輪郭2-1a～2-1dを作成した。しかし後、それらを組合し、第3回(c)に示されているような全層的輪郭2-1を通り、その内部空間に氷粉末を充填した。本実施例の場合、粉水充填作業を簡便にするため、第3回(b)に示された部分輪郭2-1aを下方に配置した。氷粉末充填後、部分輪郭2-1dを上方を重い、1150℃まで複層アルゴンガス雰囲気中で加熱を行ない、同温度で5分間保持した後、冷却した。冷却後は第3回(c)に示された全層2-0の全層的輪郭2-1と同じ形状を保持した。

&lt;実施例3&gt;

第4図(a)～(c)を参照すると、従来の放電加工用電板30は、中央部に電着液供給用の溝路31が形成されていただけであったため、放電加工面37は均一とはならないと共に、工作物35の中央には非加工部36が残ってしまった。この非加工部36は、何等かの方法で、後で除去しなければならず、加工面が悪かった。

第5図(a)～(d)を参照すると、本発明方法により製造した放電加工用電板40は、その内部に、所定の容積を有する電着液溝路41と、電着液溝路41に電着液を供給する溝路42と、そして、電着液溝路41と放電電板面43との間に形成された多数の電着液分配用の細孔44とを有している。図面においては、細孔44は、図面の見易さのためにその一部のみを記載したが、実際は、放電電板面43の全面にいき互いように多数設けられている。細孔44は、底面の放電電板面に均一に分布するように配置すること

が好ましい。

本発明方法により製造した放電加工用電板40は、多数の細孔44を介して電着液が、放電電板面に均一に供給されるため、工作物45の放電加工面47は均一となる。また、工作物45の放電加工面47には、上述した非加工部36のような部分が残らない。

第5図(d)を参考すると、第5図(a)に示された放電加工用電板を製造するのに使用する電着液形成用材料が示されている。

放電加工用電板40の電着液溝路41、溝路42及び多数の細孔44は、それぞれ、部分動輪50a；50b；50c及び50d；及び50eによって形成される。尚、部分動輪50eは、極めて小さな断面積を有する細長い半実の又は中空の材料を使用する。

次に、上述した放電加工用電板40の実験データを示す。

#### ①放電加工条件：

無失荷電圧  $V_L = 60V$

最大放電電流  $I_p = 25A$

放電持続時間  $T_{on} = 10\mu s$

デューティ比 50%

#### ②工作物：

WC-12%Co被覆金属

#### ③結果：

加工速度  $V_w = 0.16529/\text{分}$

電着液消耗率  $\Delta E / w = 24.3\%$

第6図(a)及び(b)に、電圧パルス波形(上段)及び電流パルス波形(下段)を示す。これら図より明らかかなように、放電加工用電板40の特性は良好である。

#### 【発明の効果】

上述したように、本発明の被覆法による被覆形状物品の製造方法は、被覆金属からなる薄板、繊維又は織物の基材体、マッシュ板等のプロファイル

形成手段で被覆形状物品の輪郭を形成する工程と、プロフィル形成手段によって形成される空間に被覆金属又はその合金からなる粉末を充填する工程と、そして、加熱することにより被覆金属を溶融し被覆金属間に浸透させ能率的な気泡体とする工程とを備えて構成されているため、他の方法では製造することができないような被覆形状物品をも簡単且つ安価に製造することができる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は本発明の製造方法で製造されるべき被覆形状物品の断面図であり、第1図(b)は被覆形状物品の各部分の輪郭を形成するのに使用する繊維の斜板図であり、第1図(c)は各部分の輪郭を合わせて被覆形状物品の全体的輪郭を形成したもの及びその内部に充填すべき基材の斜板図であり、そして、第1図(d)は被覆形状物品の金属的輪郭の内部に粉末を充填した状態の斜

複数である。

第2図(a)～(e)は、本発明に係る製造法によって内表面が複数形状である物品の一実施例を説明するための図である。

第3図(a)～(c)は、本発明の製造方法を用いて成型の製造を行なう実施例を説明するための図である。

第4図(a)～(c)は、それぞれ、従来の放電加工電極、放電加工前の工作物及び放電加工後の工作物の断面図である。

第5図(a)～(d)は、それぞれ、本発明方法により製造した放電加工用電極、放電加工前の工作物、放電加工後の工作物及びかかる放電加工用電極を製造するための複数形状用部材の断面図である。

第6図(a)及び(b)は、それぞれ、電圧パルス波形(上段)及び電流パルス波形(下段)を示した図である。

1…複数形状の物品

2…全体的輪郭

2a～2f…部分的輪郭

3…表面水

4…充填体

10…物品

10a、10b…貫通孔

11a、11b…網状パイプ

12、13…網底

14…周体部

15…表面水

16…周体板

20…成型

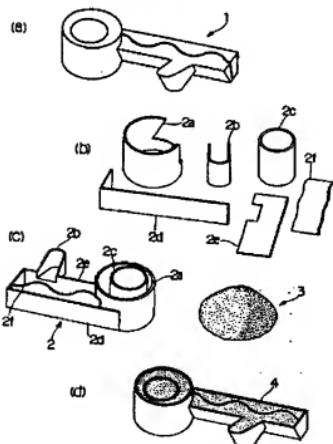
21…全体的輪郭

21a～21f…部分的輪郭

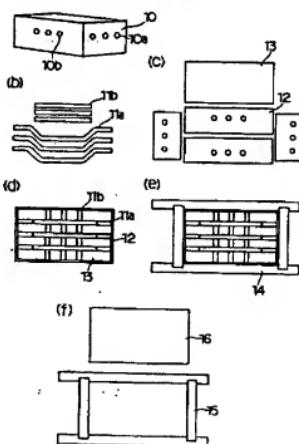
代理人弁理士 西 勝 一 司

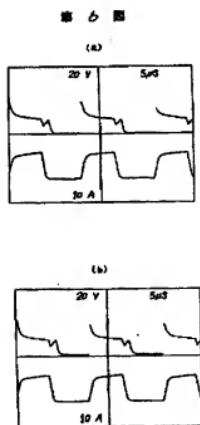
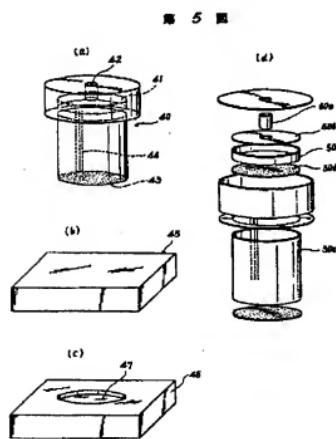
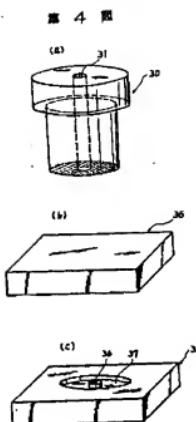
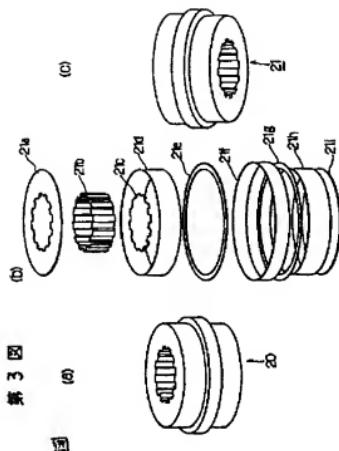
(角1名)

第1図



第2図





第1頁の続き

②発明者 水 越 朋 之 大阪府大阪市西区江之子島 2丁目 1番53号 大阪府立産業技術総合研究所内  
②発明者 辻 実 治 大阪府大阪市西区江之子島 2丁目 1番53号 大阪府立産業技術総合研究所内  
②発明者 篠 田 直 也 大阪府大阪市西区江之子島 2丁目 1番53号 大阪府立産業技術総合研究所内  
②発明者 藤 井 俊 之 大阪府大阪市西区江之子島 2丁目 1番53号 大阪府立産業技術総合研究所内  
②発明者 杉 野 正 勉 愛媛県新居浜市多喜浜155番地の12 株式会社新居浜熱鍊工業所内